

CLIPPEDIMAGE= JP363065066A  
PAT-NO: JP363065066A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63065066 A  
TITLE: SUBSTRATE TEMPERATURE CONTROLLER FOR VAPOR DEPOSITION  
DEVICE

PUBN-DATE: March 23, 1988

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
AOYANAGI, HARUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME  
HITACHI CHEM CO LTD  
COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP61208673  
APPL-DATE: September 4, 1986

INT-CL (IPC): C23C014/26; C23C014/30 ; C23C014/50 ; H01L021/31 ;  
H05K003/14  
US-CL-CURRENT: 118/728

ABSTRACT:

PURPOSE: To control the heating of a substrate to a required temp. with high accuracy by forming a heat pipe by a substrate holder and operating the same as an evaporating part for the heat transfer medium therein in the temp. control stage of the substrate for vapor deposition with a vapor deposition device.

CONSTITUTION: The substrate 8 for vapor deposition is heated to the temp. optimum for vapor deposition by an IR lamp, etc., with the vacuum deposition device or sputtering vapor deposition device. The substrate holder 1 mounted with the substrate 8 is connected to a cylindrical shaft 2 which is formed of a good conductor of heat to a hollow shape and is sealed at the other end to form the heat pipe. A small amt. of the liquid which acts as the heat transfer medium is sealed under the reduced pressure into the hollow part and the shaft part 2 is mounted through a bell-jar 5 to a heat exchanger 7. the internal

liquid is evaporated by the temp. of the heated substrate holder 1. The vapor is condensed to release the latent heat and is returned to the liquid in the heat exchanger part 7 and the liquid is thereby circulated. The temp. of the substrate holder 1; i.e., the substrate 8 is thus controlled by the temp. of the refrigerant of the heat exchanger 7 in the condensing part for the heat transfer medium, by which the temp. of the substrate 8 is controlled with the high accuracy of  $\leq 1^{\circ}\text{C}$ .

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1988-122235

DERWENT-WEEK: 198818

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Device for controlling substrate temp. of vapour film forming machine -

has hollow shaft extending into bell-jar, volatile liq. in conduit of shaft to

form heat pipe and cooling coil

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHEM CO LTD[HITB]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0208673 (September 4, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES	MAIN-IPC		
JP 63065066 A	March 23, 1988	N/A	003
N/A			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP63065066A	N/A	1986JP-0208673
September 4, 1986		

INT-CL (IPC): C23C014/26; H01L021/31 ; H05K003/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP63065066A

BASIC-ABSTRACT: Device comprises a hollow shaft extending into a bell-jar and supporting a substrate holder, an amt. of volatile liq. contained in the hollow

conduit of the shaft so that the shaft forms a heat pipe, and a cooling coil

fitted on the portion of the heat pipe extending outside the bell-jar.

ADVANTAGE - The heat pipe gives rapid temp. control.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/3

DERWENT-CLASS: M13 U11 U14

CPI-CODES: M13-F;

EPI-CODES: U11-C05B1; U11-C05B2; U11-C09; U14-H04A2;

PFPN:

63065066

DID:

JP 63065066 A

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-65066

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)3月23日

C 23 C 14/26  
14/30  
14/50  
H 01 L 21/31  
H 05 K 3/14

8520-4K  
8520-4K  
8520-4K  
6708-5F  
B-6736-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 蒸着装置の基板温度制御装置

⑮ 特 願 昭61-208673

⑯ 出 願 昭61(1986)9月4日

⑰ 発 明 者 青 柳 春 樹 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑰ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

⑱ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

蒸着装置の基板温度制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 抵抗加熱法及び電子線衝撃法等の真空蒸着装置またはスパッタリング蒸着装置において、被蒸着物を固定する基板ホルダーを蒸発部とし、該ホルダーをベルジャーに固定するシャフトを断熱部とし、ベルジャー外に延長した該シャフト端部を凝縮部としてヒートパイプを構成し、凝縮部シャフト周辺に設けた熱交換器の冷媒温度を以て制御することを特徴とする蒸着装置の基板温度制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体素子及びディスプレイパネルの蒸着膜形成に用いられる蒸着装置の基板温度制御装置に関する。

(従来の技術)

第3図は従来の蒸着装置を示す。ベルジャー

5内の基板ホルダー1に固定した基板8を、ベルジャー内に設けた赤外線ランプ9で加熱する。その基板の温度は直接測ることが難しいから、従来は基板付近のベルジャー内壁を貫通させたシース型熱電対による指示値を基板温度とした。従って、基板温度の制御は、その指示値を赤外線ランプの電力制御部にフィードバックして、ランプの加熱能力を変化させることによって行われている。即ち、この制御方法では熱電対の指示値と基板温度とが一致しているとの前提に基づくが、問題である。

(発明が解決しようとする問題点)

同一の熱源にさらされた場合でも、二つの異なる物体は必ずしも同一温度にならない。温度とは、物質への熱エネルギーの出入の多寡によって決まる副次的状態量である。仮に定常状態を仮定し、熱容量が大きく異なるエネルギー蓄積量の時間的変化を無視するとしても、物質の表面状態及び物性によりエネルギーの出入量は一律とはならない。ベルジャー内は通常高真空に保

たれるので、熱の授受は輻射伝熱の形式によって行われる。この場合問題となるのは、物質固有の赤外線輻射率の差及び受熱と放熱の差である。特に輻射率については、ソース型熱電対に対して被蒸着物が特定されないため同一ではあり得ない。また、輻射放熱量は輻射率に比例し、温度の4乗に比例するため、高温になる程この差は重大なものとなり、結果として異なる物体は異なる温度になる。

(問題点を解決するための手段)

以上の問題点にかんがみ、本発明者は制御対象である被蒸着物に密着した基板ホルダを直接温度制御する方法を提供する。

本発明は、抵抗加熱法或るいは電子線衝撃法等の真空蒸着装置又はスパッタリング蒸着装置において、被蒸着物を固定する基板ホルダを蒸発部とし、該ホルダをベルジャーに固定するシャフトを断熱部とし、ベルジャー外に延長した該シャフトの端部を凝縮部としてヒートパイプを構成し、凝縮部シャフト周辺に冷却用熱交

いる作動液は容易に沸騰する。潜熱としてエネルギーを受け取った作動液は、気体状態で低温低圧の凝縮部に音速近似の速度で向かい、熱交換器の作用で冷却し凝縮して潜熱を放出する。液体に戻った作動液は、重力及び表面張力でヒートパイプ内壁或るいはウィックを伝わり、蒸発部である基板ホルダに環流し、エネルギー伝達の1サイクルを経る。ヒートパイプの特徴は、銅の熱伝導率の数百倍に達する熱伝導率の大きさである。熱伝導率が特に大きいために、ヒートパイプ全体の温度が均一となる。すなわち、基板ホルダ1の温度制御は、凝縮部熱交換器の冷媒温度で制御可能である。凝縮部と蒸発部の温度差は、ヒートパイプの熱伝達特性に加えて熱交換器とウィックの設計によって1℃以下とすることは容易である。

実施例

第2図は本発明の1実施例である。蒸着膜の厚さを均一にするため、特に点源となる真空蒸着装置では基板ホルダを回転する装置を併

換器を付設した基板温度の制御装置である。

本発明を図によって説明する。第1図において、基板ホルダ1は熱の良導体からなる中空体で、他端を封じた円筒状シャフトの一端と連結してヒートパイプを構成する。この中空内部は、減圧下で予め伝熱媒体として作動する液を少量封入し、また必要に応じて液の環流を促進するウィック4を挿入する。基板ホルダ1に連結したシャフト2の他端はベルジャー5をガasket 6を介して貫通し、ベルジャー外の部分すなわち凝縮部には温度制御のための熱交換器7を付設する。

(作用)

被蒸着物である基板8は赤外線ランプ9によって加熱されるが、スパッタリング装置では対面する高温ターゲットからの熱輻射及び高速2次電子線照射によって加熱される。基板8の入射エネルギーは熱伝導で基板ホルダ1に伝えられる。ヒートパイプの蒸発器でもあるホルダ内では、前記エネルギーによって減圧封入されて

設する。ヒートパイプを構成するシャフト2を回転軸として併用し、ベルジャー5の外部にある端部で回転駆動部10に接続する。作動液は、150℃以下では水またはフロン、300℃程度までは水銀またはダウサム、さらに高温では金属ナトリウムまたは金属カリウムが適当である。

(発明の効果)

本発明によって、基板と基板ホルダの熱抵抗を少なくしてシステム全体の熱設計を適切にすれば、基板温度を±1℃以内の精度で制御可能である。

ヒートパイプの特長の一つである大きな熱伝散率によって、何らかの外乱で基板温度が変動した場合でも、設定温度への復帰が速やかである。

基板温度の制御を熱交換器の冷媒温度制御に置換えることができ、ベルジャー外での操作が可能であってシステムの構成が容易である。

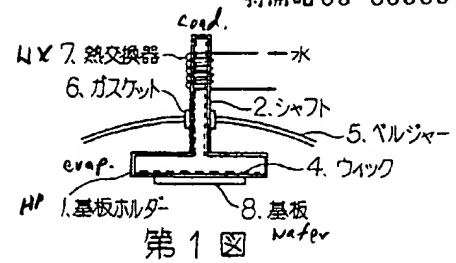
すなわち、本発明によって、熱伝達性に優れ、

定常非定常を問わず基板温度の設定及び安定化が容易なシステムを実現することが可能となった。

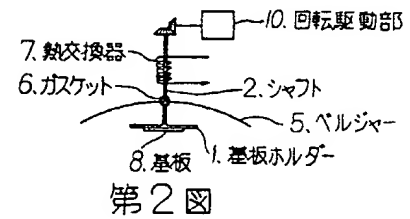
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基本構成を説明する正面図、第2図は本発明の一実施例を示し、第3図は従来の蒸着装置の概略図を示すものでそれぞれ正面図である。

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 基板ホルダー | 2 シャフト     |
| 3 作動液    | 4 ウィック     |
| 5 ベルジャー  | 6 ガasket   |
| 7 熱交換器   | 8 基板(被蒸着物) |
| 9 赤外線ランプ | 10 回転駆動部   |

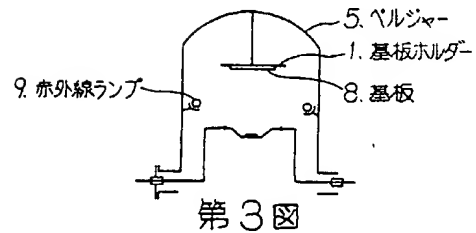


第1図



第2図

代理人弁理士 廣 瀬 章



第3図